



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

JUAREZ SOUZA PORTO DA SILVA

O LEAN MANUFACTURING PARA A PRODUÇÃO SEM DESPERDÍCIO: UM
ESTUDO DE CASO NA EMPRESA FUTUREPRINT

FORTALEZA

2018

JUAREZ SOUZA PORTO DA SILVA

O LEAN MANUFACTURING PARA A PRODUÇÃO SEM DESPERDÍCIO: UM
ESTUDO DE CASO NA EMPRESA FUTUREPRINT

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Diego de Queiroz Machado.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S58l Silva, Juarez Souza Porto da.
O lean manufacturing para a produção sem desperdício : um estudo de caso na empresa FuturePrint /
Juarez Souza Porto da Silva. – 2018.
41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia,
Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Administração, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Diego de Queiroz Machado.

1. Produção enxuta. 2. Setor gráfico. 3. Produção sem desperdício. I. Título.

CDD 658

JUAREZ SOUZA PORTO DA SILVA

O LEAN MANUFACTURING PARA A PRODUÇÃO SEM DESPERDÍCIO: UM
ESTUDO DE CASO NA EMPRESA FUTUREPRINT

Monografia apresentada ao Curso de
Administração da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
título de bacharel em Administração.

Aprovada em: 31/10/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Diego de Queiroz Machado (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Luiz Carlos Murakami
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Márcia Zabdiele Moreira
Universidade Estadual do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, professores e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela sabedoria, força e persistência concedida para chegar aonde cheguei.

Aos meus pais, pela formação como homem e pessoa, me educando para o caminho dos estudos e da lutar para realização dos sonhos.

Aos professores responsáveis pela formação acadêmica, cujas orientações me permitiram seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis, mas em especial ao professor Dr. Diego de Queiroz Machado que aceitou me orientar nesse momento tão importante de encerramento da graduação.

E por fim, aos meus amigos cujo apoio tornaram o processo mais leve e possível.

A todos, meu sincero obrigado!

“Em um ambiente global, intenso e dinâmico, o desenvolvimento de novos produtos tornou-se um ponto de excelência.”

(SALGADO *et al.*, 2009)

RESUMO

Assim como muitos processos existentes, a manufatura enxuta, filosofia de gestão voltada para redução de desperdícios, surgiu devido a falhas do processo anterior de produção artesanal e produção em massa desencadeadas pelas mudanças naturais do mercado. Alguns trabalhos já realizados com enfoque na aplicação da cultura enxuta em outros ramos de atuação abordam diversas dificuldades, vantagens e pontos importantes. O objetivo geral dessa pesquisa, portanto, consiste em analisar as ferramentas de manufatura enxuta utilizadas por uma empresa do setor gráfico. Como objetivos específicos, podem ser apontados: descrever as atividades de produção de uma empresa do setor gráfico; identificar as ferramentas da manufatura enxuta que são utilizadas na empresa; e analisar os possíveis benefícios e limitações da utilização dessas ferramentas na empresa. Trazendo como metodologia de pesquisa qualitativa o estudo de caso, foi feita uma análise na empresa FuturePrint, através de um estudo de conveniência e da entrevista realizada com o gestor da mesma. De fato, a manufatura enxuta apareceu como ferramenta capaz de melhorar aspectos de crescimento de um negócio, a partir de uma produção consciente e adequada às necessidades da mesma. Faz-se necessário ressaltar ainda que os aspectos aparentemente limitantes da manufatura enxuta despontaram na pesquisa muito mais relacionados a postura de comprometimento em que a empresa tem na sua aplicabilidade, do que ao seu mecanismo propriamente dito.

Palavras-chave: Produção enxuta. Setor gráfico. Produção sem desperdício.

ABSTRACT

Like many existing processes, lean manufacturing, a waste management philosophy, has come about due to failures of the earlier process of artisanal production and mass production triggered by the natural changes in the market. Some works already carried out with focus on the application of the lean culture in other lines of action approach several difficulties, advantages and important points. The general objective of this research, therefore, is to analyze the lean manufacturing tools used by a company in the graphic sector. As specific objectives, they can be pointed out: to describe the production activities of a company of the graphic sector; identify the tools of lean manufacturing that are used in the company; and analyze the possible benefits and limitations of using these tools in the enterprise. Bringing as a qualitative research methodology the case study, an analysis was made at the company FuturePrint, through a study of convenience and the interview conducted with the manager of the same. In fact, lean manufacturing appeared as a tool capable of improving the growth aspects of a business, from a conscious production and adapted to the needs of the same. It is necessary to emphasize still that the apparently limiting aspects of the lean manufacturing appeared in the research much more related to the posture of commitment in which the company has in its applicability, than to its mechanism itself.

Keywords: Lean manufacturing. Graphic industry. Production without waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem básica da produção <i>lean</i>	20
Figura 2 - Fluxo kanban e fluxo da produção empurrada	22
Figura 3- - Espaço de trabalho antes e após a produção 5S	24
Figura 4 - Três regras básicas e simples para a produção com zero defeitos.....	26
Figura 5 - - Tabela online para reposição do estoque de produto acabado.....	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Produção artesanal e produção em massa na área de montagem da Ford.....	17
Quadro 2 - Princípios da Organização.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTG	Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica
STP	Sistema Toyota de Produção
JIT	Just in time
5S	Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Métodos Antecessores de Produção	15
2.2	Produção Enxuta	18
2.2.1	<i>Ferramentas da produção enxuta.....</i>	20
2.2.1.1	<i>Just in time (JIT).....</i>	20
2.2.1.2	<i>Kanban (Sinalização visual).....</i>	21
2.2.1.3	<i>Heijunka (Nivelamento da produção).....</i>	22
2.2.1.4	<i>Troca rápida de ferramentas (Setup).....</i>	23
2.2.1.5	<i>5S</i>	23
2.2.1.6	<i>Kaizen</i>	25
2.2.1.7	<i>Poka-yoke</i>	25
3	METODOLOGIA	27
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	29
4.1	Práticas de Manufatura Enxuta na FuturePrint	30
4.1.1	<i>Just in time (JIT).....</i>	31
4.1.2	<i>Kanban</i>	31
4.1.3	<i>Trocas rápidas de ferramentas</i>	32
4.1.4	<i>5S</i>	33
4.1.5	<i>Kaizen</i>	33
4.2	Análise Crítica e Sugestões de Melhorias	34
4.2.1	<i>Just in time.....</i>	34
4.2.2	<i>Kanban.....</i>	35
4.2.3	<i>Trocas rápidas de ferramentas</i>	35
4.2.4	<i>5S</i>	36
4.2.5	<i>Kaizen</i>	36
4.2.6	<i>Heijunka (Nivelamento da produção).....</i>	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
	REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

A Manufatura Enxuta (*lean manufacturing*), surgiu devido a falhas do processo anterior de produção artesanal e produção em massa desencadeadas pelas mudanças naturais do mercado. Para Womack, Jones e Ross (2004) o método precursor de como produzir um bem, vem da manufatura artesanal. Essa fazia uso de ferramentas simples e flexíveis para elaborar o produto conforme o desejo do consumidor. Essa característica de início propicia o consumidor a aponta-lo como o melhor, contudo produzir móveis sob medida, carros com especificações únicas, entre outros gera um alto valor agregado ao produto e conseqüentemente inviabiliza, em muitas vezes, a venda. Em razão disso surgiu a produção em massa, tão bem aplicada por Henry Ford, na produção de automóveis.

O processo produtivo em massa foi o antecessor da manufatura enxuta. Conforme analisado por Womack, Jones e Ross (2004), o ciclo da produção em massa teve o auge entre 1927 e 1960 e após esse período uma decadência em importantes mercados, e principalmente no automobilístico. A estratégia da produção em massa é baseada na necessidade do mercado de baixos custos e grande demanda. Henry Ford, grande empreendedor do mercado automobilístico, por sua vez, com suas diversas fábricas espalhadas pelo mundo e principalmente a fábrica Rouge, em Detroit, exploraram bem a ânsia do mercado por automóveis. Com carros relativamente bons e de baixo custo, sendo essa última característica mais relevante, foi precursor da produção em massa.

Conforme Pereira e Tabosa (2016) a exigência dos consumidores em relação à pontualidade de entrega e a qualidade dos produtos e serviços tem influência na decisão de compra dos clientes. Para Salgado et. al (2009), a abertura dos mercados e o conseqüente aumento da concorrência fez com que as tecnologias de produção se disseminassem e as demandas se voltassem para uma maior variedade dos produtos e lotes menores.

Concomitantemente, Martins e Laugeni (2005) propõem que é possível fornecer o que o cliente deseja e esse é um princípio básico da produção enxuta (*lean*, no original). Esse processo tenta incansavelmente atingir a perfeição, no entanto, para isso ocorrer não poderia existir defeitos e falhas, circunstâncias que não irão deixar de persistir, pois à medida que se soluciona algo, outro defeito ou falha de menor valor surge. Assim, a busca é incessante.

Alguns trabalhos já realizados com enfoque na aplicação da cultura *lean* em outros ramos de atuação abordam diversas dificuldades, vantagens e pontos importantes. Na pesquisa de Justo *et al.* (2016) é destacada a importância de avaliar a aderência da cultura *lean* durante e após o processo de implantação. Um modelo de diagnóstico desse processo foi desenvolvido

por Pantaleão (2003), que visa disseminar desde o nível operacional ao estratégico os objetivos, alterações e resultados.

Não destoante, Justo *et al.* (2016), acrescentam que as ferramentas de produção enxuta, principalmente por apresentar em sua composição técnicas gerenciais ainda pouco utilizadas no nosso país, mas que agregam os valores que o mercado consumidor atual exige: a necessidade de redução de custos, conformidade e agilidade. Por conseguinte, a implantação desse processo é inteiramente apreciada pelas indústrias de manufatura, mas exige um processo árduo de adaptação.

Ancorados neste princípio, os referidos autores exploram em sua pesquisa os seus impactos em uma indústria de eletroeletrônicos, a qual passou por um processo de implementação do *lean* entre 2004 e 2005. Ao analisar as alterações realizadas na empresa, nos anos posteriores à implementação, os autores avaliaram que a empresa passou a apresentar resultados do estado de sistema maduro, necessitando de melhorias para alcançar o nível de excelência esperado, porém apresentando significativos crescimentos.

Ainda pensando na importância da manufatura enxuta, Schwengber *et al.* (2017) afirmam que esta ferramenta tem como objetivo principal ajudar as empresas na redução de desperdícios, aumentando a produtividade e diminuindo o tempo de entrega. Ao analisar o fluxo produtivo e caminhos para a melhoria do processo de uma empresa no ramo de entretenimento, os autores mapearam o percurso e identificaram possíveis desperdícios existentes e melhorias a serem implementadas. Posteriormente, foram sugeridas propostas, através de um plano de ação, de forma que algumas técnicas de manufatura enxuta ajudassem a eliminar desperdícios encontrados, propondo ainda o estudo e elaboração do balanceamento das operações.

Seguindo esses parâmetros de análise e tendo como base pesquisas já realizadas neste campo, foi escolhida para este estudo a empresa FuturePrint que se caracteriza como uma indústria do setor de flexografia, que segundo a Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica (ABTG) (2016) consiste em um sistema de impressão gráfico em que a forma é relevográfica. Esse ramo abastece o mercado com rótulos, etiquetas, jornal, embalagens flexíveis, etc. A empresa foi analisada e confrontada com o modelo de manufatura enxuta, a fim de responder o seguinte problema de pesquisa: Quais ferramentas de manufatura enxuta podem ser identificadas em uma empresa do setor gráfico?

Dessa forma, foi realizado um estudo qualitativo e de conveniência, com método de pesquisa de estudo de caso da Empresa FuturePrint, a partir da coleta de dados fornecidas pelo principal gestor da empresa. Diante disso, houve a oportunidade de relacionar a indústria de flexografia com as ferramentas do *lean*, cujo objetivo consiste em identificar as principais

dificuldades enfrentadas na organização, promovendo maior eficiência no controle de qualidade, melhoria contínua e padronização.

O objetivo geral dessa pesquisa, portanto, consiste em analisar as ferramentas de manufatura enxuta utilizadas por uma empresa do setor gráfico. Como objetivos específicos, podem ser apontados:

- a) Descrever as atividades de produção de uma empresa do setor gráfico;
- b) Identificar as ferramentas da manufatura enxuta que são utilizadas na empresa;
- c) Analisar os possíveis benefícios e limitações da utilização dessas ferramentas na empresa.

Logo, para a condução adequada deste estudo, esta monografia foi estruturada nas seguintes seções, além desta introdução: na seção dois é apresentada um breve referencial teórico sobre o tema; na seção três é apontada a metodologia utilizada e na seção quatro é retratado o desenvolvimento da aplicação do diagnóstico do estudo; e na seção cinco são tecidas as conclusões e as sugestões de futuros trabalhos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, existem formalizados 3 métodos de como produzir um bem, a produção enxuta é o mais recente. A manufatura em massa e a artesanal que vieram anteriormente, são, contudo, importantes de serem analisadas para compreensão e embasamento teórico-prático da produção enxuta. Logo, a exposição de todas se fez necessária e estão apresentadas a seguir.

2.1 Métodos Antecessores de Produção

Conforme Martins e Laugeni (2005), a atividade de transformar algo, acompanha o homem desde a sua origem, alterando uma simples pedra e galho numa lança. Na evolução, alguns indivíduos se destacaram na atividade de transformar e daí surgiu a tarefa de artesanato. Essa atividade se caracteriza como um método de produção, pois os artesões, apesar da forma precária, estabeleciam prazos e existia alguma forma de comércio ou troca.

Para Dennis (2008), a produção artesanal possui as seguintes características:

- a) A força de trabalho composta por negociantes semi-independentes, altamente qualificados que possuíam um conjunto de habilidades, do início ao fim do processo.
- b) Organizações descentralizadas em que a maioria das peças vinham de pequenas oficinas e o dono/empresário coordenava o processo e contactava diretamente com fornecedores, trabalhadores e clientes.
- c) Ferramentas simples, flexíveis e máquinas de uso geral usadas para polir, cortar e perfurar.
- d) A produção era de um item de cada vez, tornando o volume baixo e o custo alto.

O referido autor defende que o conceito da produção artesanal é o sistema mais antigo de produção, desde que o homem começou a utilizar ferramentas como auxílio para fazer utensílios ou armas que o ajudassem nas tarefas diárias de sobrevivência. Essas ferramentas e máquinas utilizadas na produção artesanal do final do século XIX eram de uso geral, e os materiais eram prioritariamente fornecidos pela natureza e transformados pelos próprios artesões. Para o autor, é importante lembrar que não devemos confundir a produção artesanal com simplicidade, uma vez que um produto artesanal pode ser bem elaborado.

Para Lima e Mendes (2003) esse método de manufatura não deixou de existir. Com o tempo ele evoluiu para uma produção mais organizada, mas ainda precária. Até hoje, podemos

encontrar produtos artesanais, normalmente em artigos culturais ou decoração, podendo ainda ser tidos como artigos de luxo, como carros feitos por encomenda. Acrescentam ainda a estes aspectos que a produção artesanal, foi a primeira forma de se pensar em obtenção de lucros, a partir da transformação do próprio trabalho em algo. Esta se deu a partir do declínio do feudalismo e da estruturação clássica da época, com o surgimento da burguesia, onde se passou a pensar nos lucros e na ascensão de posições na sociedade com mais seriedade.

Contudo, no final do século XIX, o crescimento da população e o conseqüente aumento da demanda mostraram rachaduras nesse sistema de produção e as características da produção artesanal citadas no tópico anterior se tornavam um grande problema. Segundo Womack, Jones e Ross (2004, p. 3), “bens produzidos pelo método artesanal – como acontecia com a totalidade dos automóveis antigamente – custam caro demais para a maioria de nós”. Dessa forma, a produção artesanal sobrevive atualmente, principalmente a partir da ideia de customização (produção específica para um cliente em específico).

Concordando com estas premissas, Wood (1992) destaca que a vida humana sofreu diversas transformações como a migração das pessoas do campo para as cidades, gerando centros populosos e mão de obra ociosa. Juntamente a esse fator, hábitos, valores e crenças foram modificadas favorecendo o desenvolvimento de sistemas de produção de alta produtividade, para atender a demanda.

Em seus estudos, Dennis (2008) relata que Frederick Taylor e Henry Ford foram os precursores do método de manufatura em massa. Taylor, considerado o pai da administração científica por propor métodos científicos na administração de empresas, focou o seu trabalho na eficiência e eficácia operacional das indústrias. Acreditava no desenvolvimento do trabalho sistemático e na necessidade de planejamento. Técnicas como o estudo de tempos e movimentos lhe deram o embasamento para tais concepções e deram início a um sistema produtivo com maior capacidade produtiva e menor custo. Concomitantemente a ele, um empreendedor nato, Ford, buscava cessar o anseio do mercado por um veículo barato e que atendesse a demanda. Ao conseguir o seu esperado modelo T, em 1908, iniciou a linha de montagem e outras inovações como a utilização de peças padrões e redução da ação do trabalhador na montagem (trabalhador semi ou não-qualificado). Dessa forma, Ford que criou o que chamamos, hoje, de produção em massa.

Complementando, Womack, Jones e Ross (2004), descrevem que Ford, no mesmo ano de lançamento do modelo T, verificou que por estar trabalhando com uma linha de montagem em movimento contínuo o seu colaborador de chão de fábrica deveria cumprir somente uma tarefa, com o intuito de padronizar e diminuir o tempo de realização da mesma.

Após quase cinco anos dessa decisão, Ford verificou que o ciclo de tarefa médio havia caído consideravelmente. Não contente, Ford verificou outro problema na sua manufatura que, nesse caso, se tratava da movimentação dos operadores. Mesmo sendo de curtas distâncias as movimentações, a decisão foi de criar a linha de produção móvel para que o montador não se movimentasse e sim o carro (produto) até o montador. O resultado foi a redução de quase 50% no ciclo de trabalho (Quadro 1).

Quadro 1 – Produção artesanal e produção em massa na área de montagem da Ford.

Minutos para montar	Produção artesanal tardia outono 1913	Produção em massa primavera 1914	Percentual de redução do esforço
Motor	594	226	62
Gerador	20	5	75
Eixo	150	26,5	83
Componentes principais em um veículo completo	750	93	88

Fonte: Womack, Jones e Ross (2004, p. 17)

Para os autores, o processo migratório das produções começou com a produção artesanal incluindo vários elementos da produção em massa, em específico as peças constantemente permutáveis e minuciosas da produção de trabalho. Womack, Jones e Ross (2004) pontuam que esse grande momento de mudança pode ser apontado no fim do ano de 1913 e começo de 1914, com a transição da montagem estacionária para a móvel.

Após as melhorias internas, Ford observou que para ganhar mais eficiência teria que diminuir os seus fornecedores e incumbir a sua empresa ao papel deles. Até o momento, Ford era apenas um montador de carro. Dessa observação, o processo mudou e se expandiu para produzir o veículo por completo, da matéria-prima e as peças até o produto final (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Os referidos autores afirmam ainda que o trabalho árduo de Ford estava agradando significativamente o consumidor, pois a sua produção estava atendendo a demanda do mercado e os preços estavam bastantes competitivos em relação a concorrência. Womack, Jones e Ross (2004) pontuam que os métodos inovadores de produção proporcionaram grandes ganhos produtivos internos e externos, pois a partir do seu complexo produtivo surgiu as técnicas produtivas em massa e as demais empresas que desejavam permanecer no mercado foram copiando esses métodos, com o intuito de não se tornarem obsoletas.

Contudo, tal qual a produção artesanal, a produção em massa começou a apresentar déficits em seus métodos a partir do final de 1960. A qualidade, a diversidade de modelos e o desperdício não agradava nem os clientes e nem os empresários. Como a alta produtividade e o

baixo custo eram a essência do negócio e o público alvo era a classe média, Ford não estava preocupado com a qualidade. Entretanto o mercado é mutável e essa característica foi se tornando uma dificuldade. Essa saturação do mercado foi vista em todos os ramos, inclusive na própria falta de diversidade de veículos (WOOD, 1992).

As necessidades estavam mudando e se ramificando, mas a Ford não, continuava com poucos modelos para ter alta produtividade. Wood (1992) afirma que o desperdício que ocorria na produção por ter como regra, não parar a linha de montagem caso verificasse algum problema, com o intuito de não reduzir a produtividade, gerava um alto número de retrabalho no final da linha de montagem e nos momentos de crise esse custo foi significativo. Dessa forma, um equilíbrio entre a produção artesanal e a produção em massa precisava ser rapidamente pensado e foi assim que surgiu a manufatura enxuta.

2.2 Produção Enxuta

Assim como a Ford, a montadora de automóveis Toyota, criou um sistema de produção novo, diferente da aplicação em massa. Como normalmente as inovações surgem para solucionar algum problema, o Sistema Toyota de Produção (STP) não foi diferente. O Japão, após a Segunda Guerra Mundial, estava em crise, assim como a Toyota também, chegando a um colapso de vendas em 1949 que culminou na dispensa de boa parte do seu quadro de funcionários (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Segundo Dennis (2008), em 1950, o jovem japonês membro da família Toyota pertencente da Toyota Motor Company, Eijii Toyoda, foi em busca de conhecimento no ocidente, mais precisamente na fábrica de Rouge da Ford, em Detroit. Eijii como engenheiro e de muitas habilidades, estudou minuciosamente a fábrica de Rouge. A intenção do jovem era de entender os processos e as boas práticas utilizadas da Ford para aplicar na Toyota e reergue-la.

O engenheiro da família, após três meses em Detroit, adquiriu vários conhecimentos e técnicas, entretanto ele mesmo concluiu que para o seu cenário regional somente copiar o sistema de produção em massa de Ford não seria a solução. Mas Eijii sabia que com as suas habilidades e com ajuda do engenheiro da Toyota, Taiichi Ohno, poderiam aperfeiçoar o modelo fordista (WOMACK, JONES e ROSS, 2004).

As dificuldades de implementação do modelo de produção em massa eram vastas:

- a) O mercado interno do Japão era limitado e demandava uma variedade de veículos muito grande;

- b) A economia devastada após a perda da segunda guerra mundial. Empresas sem capital para investir;
- c) As leis trabalhistas ativas, não ajudavam a indústria a se erguer. Os sindicatos estavam mais fortes e usavam dessa força para criar adicionais ao salário base.

Logo, Taiichi Ohno vislumbrou que as mudanças no modelo de produção de Rouge teriam que ser drásticas e exatamente nos seus pontos fracos. O desperdício, qualidade e variedade. Adaptando essas diretrizes ao ambiente de atuação e trabalho, Japão em crise. Portanto a solução era trabalhar com alto nível de aproveitamento em primeiro lugar, pois as condições eram escassas.

As características distintas dos sistemas antecessores são:

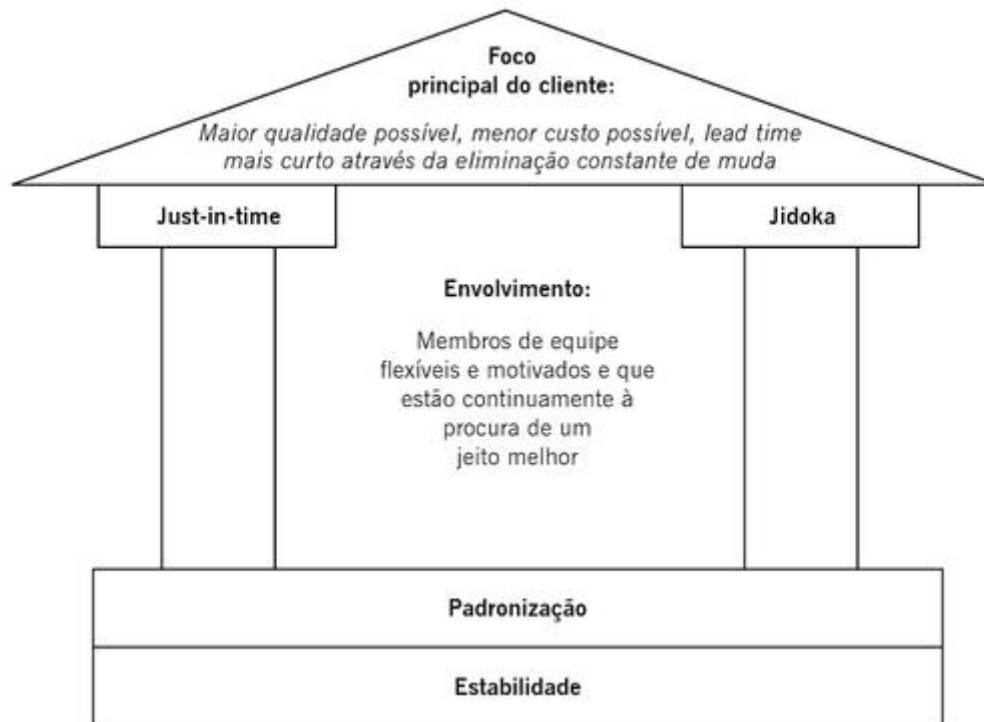
- a) Máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizadas;
- b) Trabalhador multiquificado em vários níveis;
- c) Custo baixo, apesar do alto nível de qualidade e variedade, por conta do alto aproveitamento.

Dessa forma, o surgimento da *lean production* acabou sendo visto com uma resposta a essas necessidades da época. Para Oliveira (2008), os princípios norteadores do mesmo são:

- a) A definição de valor – importância estabelecida;
- b) Valor a partir da visão do cliente e de suas necessidades – todo cliente deve ser ouvido e ter um canal simples e direto;
- c) Busca-se então a fabricação de um produto usando um fluxo contínuo – todo trabalho deve ser especificado, ter uma sequência lógica e atingir resultado esperado;
- d) Fabricação que é disparado apenas quando o cliente efetua o pedido (produção puxada) – redução de estoque e menores desperdícios;
- e) A utilização de melhorias contínuas (*kaizen*) ou melhorias radicais (*kaikaku*) busca-se alcançar a perfeição do sistema – toda melhoria deve ser realizada pelo método científico e receber *feedback* de todos os níveis de atuação envolvidos.

A seguir, na Figura 1, é possível perceber como se deve dar a estruturação desse sistema, tendo em sua base aspectos referente a padronização e estabilidade, como pilares o sistema de *just in time* e *jikoda* (melhor explicados no decorrer deste trabalho), ressaltando a importância do envolvimento da equipe para o sucesso final que é o foco de todo o processo: o cliente.

Figura 1 – Imagem básica da produção *lean*



Fonte: Dennis (2008, p. 37)

2.2.1 Ferramentas da produção enxuta

Diversas técnicas foram desenvolvidas para aplicação da manufatura enxuta nas organizações. Ferramentas como *Just in Time*, *Kanban*, *Kaizen*, *5S*, *Poka-Yoke*, dentre outros formam um conjunto que leva as empresas a ter um melhor aproveitamento, reduzir desperdícios e tomar melhores ações.

Para Justo *et al.* (2016), pode-se dizer que os fundamentos de manufatura enxuta são possíveis de aplicação em todos os segmentos da indústria, comércio e serviços e a maximização dos resultados depende de um projeto bem planejado e executado, alinhado com os objetivos estratégicos da instituição, sendo moldado de acordo com as demandas do negócio. Acrescentam ainda os autores que o preponderante rendimento a longo prazo é decorrente das manutenções e alterações do projeto à medida que as necessidades do mercado e da empresa variam.

2.2.1.1 *Just in time (JIT)*

O sistema *just in time* (“na hora certa”), foi implantado pelo STP para reduzir os desperdícios e manter o fornecimento de terceiro organizado, pois o Japão na época sofria de

escassez de produtos e dificuldades econômicas.

A ideia era que a rede de fornecedores e as montadoras colaborassem entre si para proporcionar uma harmonia nos seus estoques. As montadoras (consumidor) mentiam um estoque mínimo somente para atender certa demanda, conseqüentemente os operadores trabalhavam com maior precisão, pois num eventual erro poderia não ter a matéria prima necessária para reposição; por manter o estoque em baixo nível, portanto menor valor agregado, a empresa poderia direcionar esse valor a outros departamentos ou necessidades. Entretanto, para isso ocorrer os fornecedores teriam que cumprir fielmente com os prazos de entrega. A intenção era que toda a cadeia produtiva agisse dessa forma, isso posto os ganhos seriam para todos (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Uma eficiente definição do JIT:

Um método racional que visa eliminar tudo e qualquer tipo de desperdício dentro de uma indústria buscando garantir o incremento da competitividade. O desperdício não é fácil e imediatamente identificado dentro das empresas, pois, via de regra ele está camuflado. Ele é manifesta nos altos estoques, na baixa qualidade, no longo tempo de fabricação e na movimentação frequente e acentuada dos materiais. (SOUZA; MARQUES, 2001 *apud* BALLESTERO-ALVAREZ, 2012, p. 282).

Complementam Womack, Jones e Ross (2004), que para a Toyota pôr em prática essa implementação, o processo foi árduo. Devido as dificuldades com alguns fornecedores, com o passar do tempo, a companhia decidiu ser acionista de alguns fornecedores e implementar, nos mesmos, a sua cultura JIT. Mais de 20 anos de esforço, levou um resultado excepcional, gerando diferenciais competitivos e propondo a empresa a lidar de maneira simples com a variação de demanda do mercado.

2.2.1.2 *Kanban (Sinalização visual)*

O *kanban* é um sistema de sinalização visual desenvolvido para controlar o fluxo de materiais entre os postos. Segundo Ballestero-Alvarez (2012), executivos japoneses, que estavam nos EUA a procura de maiores conhecimentos para agregar ao mercado local japonês, se espantaram com o fluxo de mercadorias nos supermercados, onde os clientes teriam acesso total as mercadorias e o ato do cliente levar o produto estimulava a reposição na prateleira do mesmo. Isto é, o consumidor puxava o fluxo, isso era o contrário utilizado nas montadoras de automóveis que faziam o produto para futuramente vender. O *kanban* contribuiu para que esse fluxo funcionasse com a sinalização para o estágio anterior a retirada de unidades do estágio final. Podemos notar que o fluxo do *kanban* é contrário da produção, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Fluxo kanban e fluxo da produção empurrada



Fonte: (Ballester-Alvarez, 2012).

Através do diagrama montado acima, é possível perceber de forma ilustrada os passos seguidos no fluxo kanban e na produção empurrada, de modo que as antinômias presentes no comparativo dos dois, permite uma compreensão das limitações e vantagens de cada um. Esse processo dá o apoio necessário para o sistema *just in time* (JIT), mencionado no tópico anterior, funcionar plenamente.

2.2.1.3 Heijunka (Nivelamento da produção)

O nivelamento da produção, também, é outra ferramenta utilizada para dar apoio ao JIT. Para Womack, Jones e Ross (2004), o agressivo sistema de vendas com *showroom*, vendedores com alto conhecimento do produto e um pós-vendas efetivo dá suporte para ocorrer com facilidade. O conceito de *heijunka* é manter a produção ao máximo no mesmo ritmo e que o volume produzido seja mantido. Esse processo ajuda o JIT em diversos pontos. Como a demanda é mantida não existe surpresas em relação a necessidades, como mão de obra a mais ou estoque urgentes. Outro diferencial é a estabilidade que é repassada para os fornecedores, os deixando seguros do volume dando suporte para eles atenderem no momento certo (*just in time*). A ideia de nivelamento produtivo, também ajuda a diminuir as ocorrências de erros e

falhas no processo. No caso de uma eventual dessas o *heijunka* beneficia a correção se caso houver necessidade.

2.2.1.4 Troca rápida de ferramentas (*Setup*)

A troca rápida de ferramentas e ajustes era uma medida indispensável para esse grande e complexo sistema de produção, pois um dos ideais era a grande variedade de produtos, ou seja, a variedade de ferramentas e ajustes eram maiores ainda. Para Silva *et al.* (2008), na produção em massa o *setup* não era oneroso, pois o seu custo era diluído no grande volume, isso mascarava as trocas demoradas.

A cerca da troca rápida, de acordo com Womack, Jones e Ross (2004, p. 41): “Ohno acabou aperfeiçoando sua técnica de troca rápida. No final da década de 1950, ele havia reduzido o tempo necessário para a troca moldes de um dia para surpreendentes três minutos, e eliminou a necessidade de especialistas na troca de moldes”.

Essa descoberta capacitou a Toyota Company a realizar trocas de produtos em intervalos de algumas horas de produção, indo de encontro as demais organizações que demoravam semanas ou até meses para trocar os moldes e assim o produto final. A cada novo processo o STP se tornava cada vez mais competitivo no mercado nacional e internacional.

A troca rápida de ferramentas pode ser empreendido em 4 etapas, segundo Shingo (2000, *apud* PEREIRA; TABOSA, 2016):

- a) Analisar a ação desde os níveis mais baixos da produção e receber os *feedbacks* dos operadores;
- b) Averiguar e definir se as atividades de *setup* de necessidade de parada do equipamento ou não;
- c) As atividades passivas de mudança de internas (*setup* máquina parada) para externas (máquina em trabalho) efetivar a mudança de processo.

Reorganizar as atividades, tentando ao máximo reduzir o número e tempo dessas, com o intuito de eliminar desperdícios de tempo.

2.2.1.5 5S

O 5S é um processo que tem como efeito transformador a educação, visa estimular o comportamento de boas práticas ao seu redor. A denominação “5S” em das 5 palavras em japonês que iniciam com a letra “S” – *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke*. Assim como todas as práticas da manufatura enxuta o 5S busca a redução de desperdício e sendo assim o intuito é por processos educacionais e culturais designar aos colaboradores a própria

organização e limpeza do seu ambiente de trabalho.

Para Martins e Laugeni (2005), os significados dos 5S são apresentados como se segue:

- a) *Seiri* – Lida com a classificação da necessidade dos itens trabalhados em um determinado ambiente. A premissa é se algo não está sendo utilizado ou se existe dúvida em quanto a sua utilização a regra é desfazer-se;
- b) *Seiton* – É o processo de organizar aquilo que é utilizado e de maneira fácil e ágil. Os principais itens devem ficar ao alcance e identificados de forma clara. Tudo deve ser simplificado, pois caso algum item esteja fora do lugar fique fácil constatar e remaneja-lo para o local correto;
- c) *Seiso* – O colaborador deve manter o seu local de trabalho sempre limpo e organizado. Procurar sempre refletir o que durante as suas atividades geram sujeira e tentar sana-la ou diminui-la. Evitando expor objetos pessoais;
- d) *Seiketsu* – É a conservação dos 3 últimos itens, acrescentando a padronização e a melhorias destes. A segurança é algo primordial e a manutenção dos últimos itens fortalecem-na. O indivíduo deve manter orgulho dessa formatação;
- e) *Shitsuke* – Remete a disciplina. É necessário manter os 4S anteriores sem que ninguém, controle, exija ou veja. A coerência é um fator indispensável.

Na Figura 3 é possível perceber a aplicabilidade deste mecanismo como processo que tem como efeito transformador a educação, pois ao vislumbrar o comportamento de boas práticas ao seu redor, é possível perceber uma otimização dos resultados.

Figura 3 – Espaço de trabalho antes e após a utilização da ferramenta 5S



Fonte: <https://imgur.com/XK9W2gQ> e < galaper.com/wp-content/uploads/2014/06/cajon-ordenado2.jpg.

De forma dinâmica e ilustrativa, a imagem acima corrobora essa proposta, ao demonstrar duas gavetas contendo em seu interior o mesmo material, porém na primeira, antes de uma conscientização sobre a importância de classificar os itens trabalhados, de uma organização do material, manutenção, padronização e disciplina a otimização do trabalho e aplicabilidade na utilização dos produtos é significativamente menor do que na figura seguinte, quando já foi passado pelo processo de 5S.

Portanto, a concepção passada é que a responsabilidade do ambiente de trabalho como um todo, de estar limpa e organizada não é de um faxineiro ou profissional de limpeza e sim de todos colaboradores.

2.2.1.6 *Kaizen*

É um processo que busca a melhoria contínua. Em todos os dias devem existir melhorias. Para esse método ser realizado de forma eficaz é necessário um comportamento voltado para o repúdio a ideias fixas; busca da correção do erro de forma imediata; não apresentar desculpas e questionar os erros e atividades. Todos esses comportamentos e a ideia central de buscar a melhoria continua é algo bastante difícil, pois a todo momento surgem situações que agem no sentido contrário, mas a busca por ela traz imensos benefícios.

Como bem destacam Womack, Jones e Ross (2004, p. 45), em relação a produção em massa, “Era normal o trabalhador achar que os erros acabariam sendo detectados no final da linha, e que seria punido se fizesse a linha parar”. O pensamento *kaizen* é exatamente para combater esse tipo de atitude que por consequência traz prejuízos.

A eliminação do erro na base do sistema, faz com que do início ao fim gere produtos e serviços com qualidade. As organizações que investem em automatização e qualificação da mão-de-obra, atualmente, e utilizam desse método chegam há quase zerar o seu retrabalho e perdas.

2.2.1.7 *Poka-yoke*

A expressão *poka-yoke* significa à prova de erros. A ideia principal desse sistema é criar processos que evite 100% dos defeitos. O conceito de erro e defeitos são distintos, para Ballestero-Alvarez (2012, p. 77): “defeituoso é o produto que se desvia das especificações ou não atende as expectativas do cliente” e “erro é qualquer desvio não intencional no processo”. Logo percebemos que todos os defeitos são iniciados de erros. Os erros nunca irão acabar, mas os defeitos como são a finalização de um processo, serviço ou produto, pode ser evitado.

Para um bom *poka-yoke* é necessário que o processo bem planejado, com baixo

custo, alto nível de facilidade nas ações e baixa manutenção como trago na figura 4, aonde fica ilustrado o papel correspondente a cada um afim de uma produção perfeita.

Figura 4 – Três regras básicas e simples para uma produção com zero defeitos.



Fonte: (Ballestero-Alvarez. 2012)

A partir dessas premissas, ficam evidentes a nova relação estabelecida na tríade fornecedor- empresa- cliente. A produção antes arcaica e manual, em seguida simples e em grande escala, passa agora para um contexto de equilíbrio. Produção adequada para as necessidades emergente, com a máxima qualidade possível.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada durante a realização deste trabalho se consistiu em pesquisa qualitativa, com revisão literária e estudo de caso. Os procedimentos deste trabalho referem-se a uma análise investigativa sobre a temática anteriormente apresentada.

Segundo Lakatos e Marconi (1985), a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa, não requerendo o uso de métodos e técnicas estatísticas próprias da pesquisa quantitativa.

Quanto à revisão literária, esta se fundamenta por uma pesquisa cujas fontes podem ser consideradas a partir de livros e publicações periódicas, caracterizando-se como o primeiro passo de todo trabalho científico (FONTE, 2011).

Além disso, esta pesquisa pode ser considerada, conforme Ochoa (2015), como um estudo de conveniência, pois a empresa escolhida para estudo de caso é acessível ao cotidiano do pesquisador, visto que o mesmo trabalha nela. O nome verdadeiro da mesma foi modificado a fim de preservar o sigilo e a ética por ela solicitados, assumindo como nome fictício de Future Print. A referida empresa está situada no ramo de etiquetas, com vários anos no mercado, o que permitiu, portanto, essa análise de processos.

Realizada após o levantamento de teórico inicial, ou seja, no meio dessa pesquisa, a coleta dos dados em campo, ocorrida em meados de agosto de 2018, apontou para a necessidade do uso da observação-participante, que segundo Valladares (2007) pode ser entendida como uma fase exploratória cuja finalidade é entender os comportamentos de determinada (as) pessoa (s), a fim de obter uma conclusão mais apurada. Esta técnica supõe uma interação pesquisador-pesquisado em uma perspectiva de conhecer o outro, fazendo-o assumir uma postura neutra, convocando-o a apurar sua escuta e visão.

Além da observação e análise documental, foi realizada uma entrevista semidirigida foram utilizadas com o gestor da empresa, circundando os aspectos referentes a produção da mesma. Segundo Ocampo e Arzeno (2009), este tipo de entrevista difere da técnica totalmente livre, pois assinala alguns tópicos quando o sujeito entrevistado não sabe por onde começar ou de que forma continuar, sendo conduzida a partir de perguntas amplas, assinalando situações de bloqueio ou paralisação a serem desenvolvidas posteriormente a fim de cumprir os objetivos da entrevista. Neste estudo de caso, especificamente, os tópicos demarcados começaram buscando compreender a história da empresa no mercado, ano de fundação e como se solidificou no mesmo, de forma a estabelecer esse primeiro contato até proporcionar a familiaridade do tema.

Em seguida, foi levantado o mecanismo de produção da empresa, bem como suas limitações e possibilidades de crescimento. Dessa forma, verificou-se uma corroboração do que foi previamente apontado na teoria, o Lean é, atualmente o meio mais eficaz e consciente de produção, contudo, os sucessos ou insucessos referentes a ele parecem estar associados ao nível de implicação dos colaboradores em efetivá-lo na íntegra.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A FuturePrint é uma empresa que surgiu na década de 1990, quando dois irmãos perceberam a necessidade do mercado regional de Fortaleza e região metropolitana, quanto a produtos de identificação e marcação dessa, para o setor de confecção. Nos primeiros anos a empresa praticava a revenda para atender a demanda. Contudo, após mais 20 anos no mercado, esta se modernizou quanto ao manejo de produção, buscando constantemente uma evolução nos negócios.

Ao perceberem que Fortaleza e a região metropolitana formavam um grande polo do setor de confecção no País, os fundadores aliaram a essa característica as vantagens para o crescimento do negócio. Arelada ao bom trabalho desenvolvido, promoveu a origem da produção própria de parte dos produtos para comercialização, no ano de 2000. A intenção do centro produtivo, além de poder atender a demanda foi de diminuir o prazo de entrega para os clientes, trazendo maior satisfação e diferencial competitivo.

Ao longo dos anos a organização incumbiu-se de se aprimorar tanto no que tange as técnicas como os equipamentos. Essa atitude lhe trouxe autonomia e atualmente 80% do seu faturamento é oriundo do seu centro produtivo.

O mercado de rótulos autoadesivos, desenvolvido pelo mesmo tipo de centro produtivo da FuturePrint, a flexografia, mas não atingido pela empresa, por questão de foco, foi percebido como uma expansão para os negócios, em 2014. A partir daí a empresa se modernizou com equipamentos para atender os critérios do novo mercado e ser competitiva.

No momento atual, a FuturePrint é referência no segmento da confecção e está progressivamente crescendo no segmento de rótulos autoadesivos.

O perfil do setor é o gráfico do segmento flexo (flexografia). Para a ABTG (2016), a flexografia é um sistema gráfico de impressão que usa como suporte uma matriz de borracha (clichê de borracha ou foto polímero) que possuem relevo positivo e negativo. No processo de impressão é usado tintas líquidas a base de água, solvente ou foto iniciadores.

A vantagem da flexografia em relação aos demais segmentos gráficos é a flexibilidade para realizar a impressão em diversos tipos de matérias primas, com durezas, porosidade e outras características distintas. Outro ponto a destacar é a alta produtividade por se tratar de um processo contínuo de impressão. Mas essa última vantagem para pequenas tiragens não se torna vantagem, pois o processo necessita de um setup quase sempre manual gerando um custo considerável para iniciar a produção.

Quadro 2 – Princípios da Organização

Missão	Proporcionar soluções práticas e de qualidade em marcação e fixação de etiquetas e rótulos, gerando automação e eficiência para os nossos clientes
Visão	Ser até 2020, líder de mercado na criação de soluções para marcação e fixação de etiquetas e rótulos por meio do foco na satisfação dos nossos clientes e do constante desenvolvimento dos nossos produtos.
Valores	Ética Comprometimento Meritocracia Credibilidade Profissionalismo Foco no resultado

Fonte: Institucional FuturePrint.

Alguns de seus principais produtos são etiquetas TAG personalizadas, etiquetas de composição e rótulos. Esses produtos tem a possibilidade de imprimir dados variáveis (código de barras, descrições, preços, entre outros) por meio de impressoras térmicas, também comercializadas:

- a) A TAG pode variar de material podendo ser papel cartão ou couché adesivo.
- b) A etiqueta de composição pode ser de nylon resinado, Tyvek® (não-tecido da DuPont, composto por filamentos contínuos de polietileno 100% puro, de alta densidade), BCD (filme de polipropileno de alta densidade).
- c) Os rótulos são autoadesivos com o frontal podendo ser de papel couché ou filme BOPP (polipropileno bi orientado).

Diante da flexibilidade do processo de flexografia pode-se personalizar as informações e adicionar logomarca, imagens e acabamentos como Cold Foil (filme metalizado) e verniz.

O diferencial no mercado é a entrega de etiquetas e rótulos com qualidade e agilidade, agregando ao seu produto todo o suporte técnico para o consumo adequado e eficiente. Oferecendo um suporte rápido, online e em alguns casos presencial, tanto com o intuito corretivo como preventivo. Atualmente pelo método do SENAC a FuturePrint está classificada com pequena-média empresa.

4.1 Práticas da Manufatura Enxuta na Futureprint

Dentre os seus 21 anos de existência a FuturePrint vem evoluindo constantemente para atender as exigências do mercado, nesse período implementou algumas técnicas e sistemas de produção, para melhor atender os clientes, verificadas a seguir.

4.1.1 *Just in time (JIT)*

Desde o início do processo produtivo interno até 2012 as compras de matérias primas e produtos auxiliares eram realizadas de forma aleatória tanto o ponto de pedido como o lote do pedido. O comprador se preocupava muito mais no valor unitário a pagar do que com o estoque alto que rendia custo de armazenagem, frete mais caro e desperdício da matéria prima por excesso no estoque.

A partir de 2012, com a mudança do comprador, melhorias foram inseridas no processo. De início, ele estudou os pontos e os lotes de pedidos, baseado no histórico e na sazonalidade. Após isso foi formalizando prazos tanto para a entrega dos fornecedores como a entrega das transportadoras. Cerca de 90% dos fornecedores da empresa estão localizados no Sudeste, isso trazia maiores dificuldades para implantar o JIT, pelo percurso ser longo a possibilidade de problemas no trajeto era razoável. Mesmo com as dificuldades o processo de implantação foi em frente.

Em 2014, a gerência mudou novamente, mas manteve o processo já existente como padrão. Mas com o passar do tempo foi surgindo problemas com alguns fornecedores e transportadoras. A solução no período era trocar de fornecedor e transportadora, buscando terceiros que cumprissem com os seus prazos, entretanto a ordem da direção era de que os custos não poderiam aumentar, pelo contrário, os custos variáveis deveriam cair. Logo, a ação foi de aumentar os níveis de estoque de segurança para não haver *gap* em caso de problemas com fornecimento.

Outra solução paliativa foi a contratação de um funcionário todas as atividades voltadas para o estoque que anteriormente não existia, quem realizava a atividade de entrada, saída e organização do material era o supervisor de produção. Nesse período, o *layout* foi reorganizado e foi implementado o método de saída UEPS (último que entrar é o primeiro que sai). O intuito era reduzir a perda de material por vencimento e no período foi identificado cerca de 30% do estoque nesse estágio. O *Just in time* na organização foi de início colocado, mas com o tempo perdeu a regra e voltou para o sistema convencional.

4.1.2 *Kanban*

Nas gênesis da organização o fluxo de matérias era predominantemente empurrado. A empresa por se tratar de uma gráfica trabalha com serviços personalizados e que necessitam ser solicitados do cliente para a empresa, entretanto um dos mercados de atendimento, o da

confeção, é muito forte na região, a FuturePrint resolve manter um estoque das etiquetas padrão utilizadas por esse mercado. Essa atitude gerou um empurrão muito forte da produção para o setor comercial da empresa.

Até final de 2014, a FuturePrint era empurrada pela produção, o propulsor para as vendas era que a produção estava muito a frente das vendas e poderia ficar parada sem serviço para realizar, então teria que vender, de modo que isso não ocorresse. Na mudança de ano e no novo planejamento estratégico de 2015 verificamos que o estoque estava muito cheio e muitos dos produtos na verdade não tinham giro e os que tinham dificilmente baixava nas prateleiras. Daí percebeu-se que o custo de armazenagem do produto acabado estava muito alto e isso havia de mudar.

A comunicação entre estoque de produtos acabados e produção é por meio de uma planilha online, com formatação condicional, na qual quando a quantidade chega no ponto de pedido a cor muda para amarelo, sinalizando que o produto tem que ser repostado.

Surgindo então, um estudo mais eficaz do setor comercial em relação aos produtos rotativos e eliminando os que fugiam dessa regra, sendo bastante firme. Essa atitude mudou o fluxo e deixou de ser predominantemente empurrado transformou-o em puxado, pois mesmo os produtos rotativos, após as mudanças só era repostado após a diminuição das prateleiras.

Figura 5 – Tabela online para reposição do estoque de produto acabado.

			6			
Codigo	Produto (Milheiros)	Pct	Mínimo	P. Produção	Lote	
783	30x100x3 Nylon	2,25	192	91	182	85
782	20x45x5 Nylon	8	78	172	345	497
1198	20x50x5 Nylon	7,3	32	12	24	15
770	25x50x4 Nylon	5,8	473	575	1149	457
943	25x50x4 Nylon Master	18	40	20	40	20
767	30x50x3 Nylon	4,5	100	80	161	137
772	30x70x3 Nylon	3	17	299	598	256
1487	30x70x3 Nylon Master	6,3	25	1	3	3
2346	45x60x2 Nylon	5	63	26	51	25

Fonte: FuturePrint.

4.1.3 Trocas rápidas de ferramentas

No início, o volume da produção era baixo e esse processo não era um significativo para os gestores, até então. Após 3 anos esse volume cresceu e por ser uma microempresa e possuir poucas máquinas e colaboradores verificou-se que em alguns serviços a troca de

ferramenta levava muito tempo, cerca de até 50% do tempo total do serviço, logo os gestores incrementaram novas ferramentas para sanar esse problema, mas parou por aí. Com o crescimento da demanda, o número de máquinas e colaboradores, também acompanhou e com esse possível excesso foi se escondendo possíveis falhas nos *setups*, e a evolução nesse sistema parou na tática de aquisição de novas ferramentas.

4.1.4 5S

Desde o princípio os fundadores tinham a ideia de que todo o ambiente de trabalho teria que ser limpo e organizado, entretanto, esse não foi um processo focado por eles e pelos demais gestores.

A partir de 2015, surge uma pequena iniciação a cultura do 5S. O conceito era que após cada serviço realizado o colaborador teria que limpar e organizar todo o seu ambiente de trabalho para, somente após começar outro serviço. O responsável pela auditoria era o supervisor de produção. Ocorreu que no início isso foi possível, entretanto com o passar dos meses a crescente demanda jogou de lado o conceito adquirido pelos colaboradores e posto como segundo lugar na ordem de prioridades. A prioridade nesse momento era produzir se existisse serviço, caso não realizar a limpeza e organização.

4.1.5 Kaizen

Até 2013, a meta do arranjo produtiva da empresa era produzir mais em m². Se a produção como um todo atingisse essa meta que era fixa o ano todo os colaboradores tinham um acréscimo na gratificação, caso não atingisse, esse acréscimo não acontecia. Na última mudança na gestão da Fábrica, o gestor verificou que esse programa de gratificação estava batendo de frente com os pontos que a empresa teria que melhorar, como manufatura.

Logo, 6 meses após a mudança de gestor foi lançado um novo programa de gratificação que era voltado para duas das principais premissas da manufatura que era perda e tempo de produção.

A ideia foi de criar um sistema que por base no histórico de perdas e futuramente tempos de produção (esse por não existir histórico só foi lançado 1 ano após), onde o colaborador em cada ordem de serviço realizava. A nota podia variar de 1 a 5 e é direcionada pelo gerente de produção, onde 5 se a perda tivesse sido dentro do padrão estabelecido e menor que 5 seria gradativamente conforme o realizado fosse se distanciando do padrão.

Na segunda etapa, já com o histórico de tempos de produção. O conceito foi adicionar de 1 a 2 pontos para os colaboradores que finalizassem as ordens de serviços 10% e 20% mais rápido, respectivamente. Esse plano de ação no primeiro ano reduziu cerca de 1,5% da perda geral e continuou reduzindo nos anos seguintes, gerando uma melhoria contínua.

4.2 Análise Crítica e Sugestões de Melhorias

A organização estudada demonstra que vem buscando se aperfeiçoar, entretanto está tendo dificuldades tanto internas como externas para concretizá-las. Percebemos que a falta de persistência pela redução do desperdício é um dos princípios responsáveis pela fraca implantação da produção enxuta na empresa.

Para Justo *et al.* (2016), o desenvolvimento de projeto se consiste na execução diária do planejamento, aplicando todas as etapas estabelecidas. A mudança física dos postos operativos visando reduzir as distâncias entre os mesmos, os projetos de adequação da infraestrutura de inspeções, a formação de grupos de trabalho operacionais e lançamento de desafios os quais foram sendo superados pela força das ideias dos participantes, a redução de paradas de máquina, o balanceamento e nivelamento do fluxo de operações, pós ordenação dos postos operativos e inspeções devidamente integradas e a revisão dos procedimentos de abastecimento dos postos operativos e inserção de sinalizações kanban em pontos estratégicos das linhas de montagem, são algumas das estratégias apontadas para que a implantação da produção enxuta saia da teoria e se efetive na prática.

4.2.1 Just in time

O sistema foi iniciado, entretanto, não teve continuidade devido a falta de foco e problemas externos.

- a) Pontos fortes: A iniciativa do sistema mesmo que por um tempo relativamente curto trouxe bons resultados para a organização, como redução de custos e melhor prazo de recebimento das mercadorias.
- b) Pontos fracos: A grande variedade de produtos, a demanda instável e o foco no preço unitário das matérias, foram empecilhos para a manutenção do sistema.

Portanto, para que o JIT volte para a organização e seja contínuo há a necessidade de focar em criar relacionamentos fortes com fornecedores, pagar um pouco mais cara no valor unitário da matéria prima e cobrar o cumprimento dos prazos. Certamente, como na Toyota

esse processo não será fácil, muito menos rápido, todavia irá gerar um resultado extraordinário se contínuo.

4.2.2 Kanban

Diferente do *just in time* a organização focou no processo e trabalha com ele até os dias atuais.

- a) Pontos fortes: A iniciativa do sistema trouxe bons resultados para a organização, como redução de custos e mostrando falhas nos demais setores, como no comercial; a criação do canal de comunicação simples e claro, foi primordial para o bom funcionamento do sistema; melhor aproveitamento do setor produtivo, resultando em maior capacidade produtiva.
- b) Pontos fracos: Nas ocasiões de falha no preenchimento da planilha de controle do estoque de produtos finalizados, o sistema entra em colapso e perde todas as suas vantagens. Nas ocasiões de falta de algum colaborador do estoque esse problema pode se evidenciar ou até mesmo falha de preenchimento.

Portanto, esse processo foi bem-vindo, pois eliminou problemas e elucidou outros setores. Além de ter sido bem visto pelo seu resultado rápido. Ainda adicionamos que por esta consolidado ajuda a organização a implementar outros processos como o próprio JIT comentado no tópico anterior, pois como comentado no tópico 3.1.2 esse processo dá o apoio necessário para o *just in time*.

4.2.3 Trocas rápidas de ferramentas

Esse sistema foi iniciado e se propôs contínuo, entretanto não teve evoluções significativas.

- a) Pontos fortes: Aumento da capacidade produtiva; Possibilidade de produção de uma variedade maior de produtos.
- b) Pontos fracos: Aumento do custo com ferramentas; como existe maiores números de trocas a possibilidade maior de danificar as ferramentas no ato do setup e troca de serviços.

Contudo, verificamos que a FuturePrint poderia ter investido mais em técnicas de setup e troca de serviço. O investimento realizado foi somente em ferramentas mais

apropriadas. Para o melhor aproveitamento o ideal é um estudo de tempos e movimentos das atividades produtivas para melhor aplicar o sistema.

4.2.4 5S

O sistema 5S como se trata de algo cultural e educacional, pelo nível dos encontrado dos colaboradores se torna mais difícil.

- Pontos fortes: Diminui ocorrência de falhas; melhora o desempenho do operador; criação de um ambiente agradável; otimiza o tempo.
- Pontos fracos: difícil implementação e continuidade, por se tratar de uma filosofia de vida.

Sem dúvidas a implementação desse processo iria tornar o processo produtivo melhor, mas como visto a organização ainda não está madura para tal. A sugestão é amadurecer os outros processos da manufatura enxuta e por último implementar o 5S.

4.2.5 Kaizen

O *kaizen* foi o processo melhor aplicado e bem continuado. Vimos que ele deu bons resultados e manteve-se firme após a sua implementação.

- Pontos fortes: Melhoria contínua; os resultados são vistos de forma rápida; eleva a moral do setor; valorização dos talentos; auxilia as mudanças.
- Pontos fracos: em caso de não ter um plano claro ou não poder medir os desempenhos (como em relação ao histórico do tempo que no início não existia);

Conclui-se, que o processo foi bem-sucedido, mas pode melhorar exponencialmente o melhoramento contínuo, mudando os parâmetros de perdas e tempo de produção para mais elevados periodicamente todo início de trimestre. Essa atitude irá prover, certamente, um crescimento maior ainda.

4.2.6 Heijunka (Nivelamento da produção)

Não comentado como ferramenta utilizada da empresa estudada, mas essencial para o funcionamento da produção enxuta como um todo. A aplicação desse sistema, certamente enriqueceria o processo produtivo da empresa.

- a) Pontos fortes: Diminui ocorrência de falhas; ajuda no processo do JIT; estabelece segurança para os fornecedores em relação ao consumo periódico.
- b) Pontos fracos: Para um bom desenvolvimento desse sistema a organização deve possuir um agressivo e forte sistema de vendas, pois como o processo é em cadeia é necessário manter o ritmo, também nas vendas.

Vemos, que esse é um processo mais difícil para implementação, atualmente, pela FuturePrint, entretanto, necessário para o conjunto de ideias da *lean*.

Baseada em todas essas pontuações, percebemos que a empresa caminha na direção do crescimento, contudo tal qual afirmam Schengber *et al.* (2017) é preciso estar atento ao fato de que com a competitividade das organizações, visa-se melhores processos produtivos para que estes se tornem mais ágeis. Ou seja, é preciso estar alerta para a urgência na resolução de todos esses déficits pontuados.

Para Salgado *et al.* (2009), é possível ainda apontar essa falta de melhorias da empresa às seguintes características: reinvenção (o desperdício está em reinventar processos, soluções, métodos e produtos que já existem ou que somente necessitariam de poucas modificações para torná-los adequados ao problema em questão); falta de disciplina (o desperdício está em objetivos e metas mal definidos; responsabilidades e direitos não declarados ou não informados; regras mal definidas; definição pobre de dependência entre atividades; insuficiente predisposição para cooperar; incompetência ou treinamento pobre.

Por fim, destaca-se ainda a grande variedade de componentes de TI (hardware, software, redes, etc.) e o desafio de conseguir mapear todo o processo de desenvolvimento de forma integrada que viabilize não somente o uso das ferramentas atuais, mas também as futuras levam a problemas de compatibilidade, capacidade e disponibilidade baixas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após uma análise histórica sobre os mecanismos de produção, levantou-se como problemática quais seriam as ferramentas de manufatura enxuta possíveis de serem identificadas em uma empresa do setor gráfico. Dessa forma, seria possível, pensar modos de produção mais eficazes e de maneira mais consciente. Essa inquietação teórico-prática em torno da temática apresentada resultou no presente trabalho que buscou responder a tais questionamentos, a partir de um levantamento bibliográfico pautado na aplicação de um estudo de caso.

Para tanto, foi estipulado objetivo geral a análise das ferramentas de manufatura enxuta utilizadas por uma empresa do setor gráfico. Tendo como objetivos específicos a descrição das atividades de produção de uma empresa do setor gráfico; identificação das ferramentas da manufatura enxuta que são utilizadas na empresa e análise dos possíveis benefícios e limitações da utilização dessas ferramentas na empresa.

A fim de cumprir com a realização deste estudo, foi levantado como metodologia a aplicabilidade de uma pesquisa qualitativa em vista da conveniência para o pesquisador em sua realização, já que o mesmo trabalha nela e ainda em vista da escassez de tempo hábil para o desenvolvimento de uma pesquisa quantitativa, cujos dados estatísticos precisariam ser mais calmamente coletados. Dessa forma, constatou-se que as produções artesanais e em massa foram fundamentais para a existência do mecanismo de produção enxuta: O Lean. A evolução de cada um desses processos, correspondendo a demanda da população (cliente) permitiu a existência desse mecanismo mais consciente e otimista.

Em síntese, o Lean configura-se a partir do embasamento de várias assertivas, como o tempo justo (just in time), nivelamento da produção (heijunka), processo de busca de melhoria contínua (kaizen), prova de erros (poka-yoke), sinalização visual (kanban), troca rápida de ferramentas (setup) e processo educativo comportamental (5S). Esses mecanismos se propõem a melhorar a produção da empresa, a partir de uma série de mudanças em toda a filosofia de condução da mesma, tanto pelo seu gestor, como por seus colaboradores.

Concluiu-se que, pelo menos na empresa estudada, as limitações verificadas na aplicabilidade do Lean muito mais discorrem sobre a postura dos funcionários e empenho na seriedade de colocar o mecanismo em prática, do que em seus embasamentos propriamente ditos. É claro que a empresa está trabalhando para evitar desperdícios, entretanto não está conseguindo consolidar as ferramentas e a solução é criar o ambiente propício e controle da efetividade das ferramentas. Contudo, faz-se necessário ainda assumir a necessidade de

possíveis estudos posteriores, com um comparativo quantitativo em mais empresas, a fim de corroborar ainda mais essa temática.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TECNOLOGIA GRÁFICA. (2016) **Manual de impressão flexográfica**. Disponível em: <<http://www.abtg.org.br/a-abtg/>>.

BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. **Gestão de qualidade, produção e operações**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

DENNIS, P. **Produção lean simplificada**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

FONTE, N. N. **Pesquisa científica: O que é e como se faz**. Paraná: Visual, 2011. Preto e Branco.

JUSTO, A. et al. Jornada Lean: uma análise da implantação enxuta. **Espacios**, Paraná, v. 37, n. 19, p.1-5, 12 abr. 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.: **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo. Ed. Atlas, 1985.

LIMA, M. A. M.; MENDES, J. P. F. Inovação na gestão organizacional e tecnológica: conceitos, evolução histórica e implicações para as micro, pequenas e médias empresas no Brasil. **Produção**, Santa Catarina, v. 3, n. 2, p.1-24, jun. 2003.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

OCHOA, C. **Amostragem não probabilística: Amostra por conveniência**. Disponível em: <<https://www.netquest.com/blog/br/blog/br/amostra-conveniencia>>. Acesso em: 21 out. 2015.

OCAMPO, M. L.; ARZENO, M. E. G. A entrevista inicial. In: OCAMPO, M. L.; ARZENO, M. E. G.; PICCOLO, E. G. **O processo psicodiagnóstico e as técnicas projetivas**. São Paulo: Martins Fontes, 2009. Cap. 2. p. 17-45.

PAOLI, F. M.; LUCATO, W. C.; SANTOS, J. C. S. Implantação da manufatura enxuta e a

cultura organizacional: estudo de múltiplos casos. **Exacta – EP**, v. 14, n. 1, p. 47-69, 2016.

PANTALEÃO, L. H. **Desenvolvimento de um Modelo de Diagnóstico da Aderência aos Princípios do Sistema Toyota de Produção (Lean Production System):** um estudo de caso. Dissertação de Mestrado. Unisinos, São Leopoldo. 2003.

PEREIRA, G. G.; TABOSA, L. G. Método de implantação da manufatura enxuta aplicada à cadeia de fornecimento. E-Tech: **Tecnologias para Competitividade Industrial**, v. 9, n. 1, p. 55-69, 2016.

SALGADO, E. G. et al. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n. 3, p.344-356, jul./set. 2009.

SCHWENGBER, H. et al. Princípios da manufatura enxuta e ferramenta de mapeamento de fluxo de valor: Caminhos para a redução de desperdícios em uma indústria do ramo de entretenimento e informação. **Espacios**, Paraná, v. 38, n. 28, p.1-15, 12 fev. 2017.

VALLADARES, L. Os dez mandamentos da observação participante. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 22, n. 63, fev. 2007.

WOOD, T. Fordismo, Toyotismo e Volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 32, n. 4, p.1-10, Set/Out.1992.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROSS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.